



The Impact of a New Piped Water System on the Well-being of Urban Residents: A Case Study in the City of Mandalay, Myanmar

浅岡, 浩章

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

2022-09-07

(Date of Publication)

2024-09-07

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

乙第3423号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100477813>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



学位請求論文審査結果報告

博士学位論文

論文内容の要旨及び審査結果の要旨

氏名 浅岡 浩章

学位の種類 博士（ 学術 ）

学位授与の条件 神戸大学学位規程第13条2項該当

学位論文の題目

The Impact of a New Piped Water System on the Well-being of Urban Residents: A Case Study in the City of Mandalay, Myanmar

（新規管路給水事業が都市住民の厚生に与える影響：ミャンマー国マンダレー市の事例研究）

審査委員 主査 教授 島村 靖治
教授 中澤 港
准教授 ヴィサテップ スクサバン

論文内容の要旨

論文題目：The Impact of a New Piped Water System on the Well-being of Urban Residents: A Case Study in the City of Mandalay, Myanmar

(新規管路給水事業が都市住民の厚生に与える影響：ミャンマー国マンダレー市の事例研究)

氏名： 浅岡 浩章

安全な水へのアクセスは人々の生活に欠かせないものである。本博士論文では、人口増加や宅地拡大が進む開発途上国の都市部において、安全な水を安定的に供給するための新規管路給水事業が住民の厚生水準にどのような影響を与えるかを検証している。具体的にはミャンマー国マンダレー市における管路給水事業をとりあげ、塩素消毒された水道水の個別接続による各世帯の敷地内への供給が人々の行動をどのように変えるかを検証し、人々の行動変容が生み出す管路給水事業の効果の経済的価値を試算している。管路給水事業は多額の予算が必要とされるため、どの程度の収益が見込まれるのかを把握することが不可欠である。しかしながら、管路給水事業の収益に関する既存研究は限られており、十分な研究が行われているとは言い難く、更なる研究の蓄積が求められている。特に、通常個別接続のためのコストは高額となるため、管路給水のための配管設備を整備したとしても個別接続が進まず期待通りに利用されないことが多い。本研究では、個別接続についても無償で提供したことにより、多くの住民が水道水を利用するようになった極めて稀な研究事例となっている。

本論文の第1章では、安全な水へのアクセスに関する国際社会における議論の動向を概観すると共に、安全な水へのアクセスが近年、農村部では劇的に改善する一方、都市部では増え続ける人口に対し安全な水を安定的に供給するためのインフラ整備が追いつかず、過剰な地下水の利用や水質汚染による健康問題などを引き起こしている現状について言及している。そして、そうした状況を改善するために開発途上国の多くの都市で管路給水事業が行われているものの、管路給水事業の社会・経済的な効果に関する実証分析は少なく、学術的な研究の必要性が高まっていることを明らかにしている。

第2章では、本研究が事例としてとりあげるミャンマー国マンダレー市についての基礎的な情報を示すと共に、マンダレー市における水利用の現状について概観し、急速に進む人口増加や宅地拡大に対し管路給水施設の建設が追いついておらず、急ピッチで建設計画が進められている状況を明らかにしている。そして第3章では、第2章で明らかにしたマンダレー市における管路給水施設の整備状況を踏まえ、本研究が分析の対象とする管路給水事業について詳しく解説している。その後、第4章では事前調査データにより事業開始前の水利用の状況について詳しく調べている。管路給水による水道水の供給が始まる以前

は、75%の世帯が私有井戸による地下水を利用しており、また約7割の家計が調理用や飲用としてボトル水を購入していることが示された。そして、富裕層ほど私有井戸を有し、ボトル水を購入する傾向にあることも示されている。なお、私有井戸を有していない家計は、隣人の家にある井戸や自宅から離れたところに設置されている公共の水道から水を汲んで来て利用していることも示されている。更に、第4章では仮想質問による管路給水事業への支払い意思額の分析を行い、自己所有の家に暮らしている家計ほど管路給水による敷地内への個別接続に対し高い額の支払い意思をもっていることを明らかにしている。

続いて、第5章では事業実施後のデータも用いて「差の差」の分析により管路給水事業による個別接続が水の利用状況にどのような変化をもたらしたかを検証している。「差の差」の分析は事業対象都市区画(介入群)と介入群と類似の特徴をもつ事業対象外都市区画(対照群)の両方で事前および事後の調査を行い、厳密な意味での事業の因果的効果を検証しようとする統計分析の手法である。第5章では、そうした分析手法を適用するために調査地域で行った都市区画の悉皆調査について解説し、どのような基準で類似な特徴を有する処置群と対象群を選んだかを説明している。そして、その上で「差の差」の分析結果を示しているが、管路給水事業による通水後、処置群では約85%の世帯が水道水を利用するようになっており、管路給水事業により水道水の利用が増加した一方で、私有井戸からの地下水の汲み上げが大幅に減少したことを明らかにしている。また、ボトル水の利用についても微小ではあるが減少が確認されている。

第6章では自己申告による過去2週間の腹痛、嘔吐、下痢症の症状を指標として、管路給水事業の人々の健康状態に対する効果の検証を行っている。また、第6章では事業の意図した効果(Intention-to-treat effect)だけではなく、水道水の利用および飲料水としての利用の平均的な処置効果(Average treatment effect)についても推計を行っている。後者の推計には、水道水の利用や飲用には内生性があることから、「差の差」の分析に加えて、傾向スコアマッチングや傾向スコアによる重みづけをした回帰分析を行うことにより内生性から生じる自己選択バイアスの問題に対処している。そして、そうした分析手法により、水道水の利用が嘔吐や下痢症の症状の減少、なかでも就業年齢の人々の間での減少に繋がっていることを明らかにしている。一方で、飲料水としての利用にはこうした効果がみられなかった。事実、飲料水としての利用は約20%の世帯に留まっていることから、嘔吐や下痢症といった症状の減少が実現している主な理由は飲料水としての利用が直接の原因ではなく、塩素消毒された水を使用した手洗いの励行など別の要因による可能性が高いことも示唆された。

続いて第7章では、管路給水事業の効果の分析対象を就業や就学に拡大している。本研究では、まず管路給水事業により私有井戸からの地下水の汲み上げ時間の減少が就業年齢の男女(19歳から60歳)および青年期の女性(14歳から18歳)の間で大きく減少したことを示している。しかし同時に、就学や就学には有意な影響がみられないことも見出している。世帯単位で1日あたり30分ほどの水汲み時間の軽減だけでは就学や就業を改善する

には不十分なのかもしれない、あるいは学校へのアクセスや労働市場への参加に何等かの制約があることがその理由として考えられる。いずれにしても、管路給水事情だけでは就業や就学を改善するには不十分であることを明らかにしている。

第8章では、事業効果のとりまとめとして管路給水事業がもたらした効果の経済的価値について試算している。本研究からは管路給水からの個別接続により水道水の利用が増え、結果として水を利用するための直接的な支払い額は増加したが、事業以前に利用していた地下水やボトル水の利用は減少し、その支払い額は減少している。更に、地下水利用のための汲み上げ時間の減少による機会費用の減少分も加味すると安全な水を利用するためのコストの減少分は、水道水利用のための直接コストの増加を上回っていることが確認された。そして、健康状態の改善は更に大きな経済的価値を生み出していることも示された。ただし、こうした試算結果は汲み上げ時間の減少や健康状態の改善による疾病・疾患のために働くことのできなかった日数の減少の機会費用が就業年齢の人々の労働市場における賃金の50%に相当するという仮定に基づいている点には留意が必要である。

本論文の最終章では事業効果の改善のためのいくつかの提言をまとめ結論としている。本研究の分析により明らかとなった重要な政策的含意は次の3点である。(1)管路給水施設への個別接続に対する支払い意思額は実際にかかるコストと比較して極めて低く、使用率を上げるためには個別接続にかかるコストに対する財政的な支援が不可欠であること。(2)本研究から管路給水事業が嘔吐や下痢症といった症例を減少させる効果があることが確認できた。しかし、管路給水施設からの水を飲料水としての利用している世帯は約2割に留まり、飲用での利用が促進されればより大きな健康上のメリットが期待できること、また高価なボトル水への支出を更に抑制し必要のない支出の減少が期待できること。(3)管路給水施設の整備以前は私有井戸からの汲み上げを行っており管路給水施設への個別接続により水汲みのための待ち時間が1日あたり30分ほど軽減されることが確認できた。他方、そうした水汲み負担の軽減の経済的価値を決めるのは労働市場における就業機会や賃金であり、労働時間の機会費用が大きくなるような政策が管路給水事業からの収益を高める補完的効果があること。いずれも管路給水事業には大きなメリットがあるものの、事業には改善の余地があることを示唆している。

論文審査結果の要旨

論文題目：The Impact of a New Piped Water System on the Well-being of Urban Residents: A Case Study in the City of Mandalay, Myanmar

(新規管路給水事業が都市住民の厚生に与える影響：ミャンマー国マンダレー市の事例研究)

氏名： 浅岡 浩章

本博士論文では、ミャンマー国マンダレー市における管路給水事業をとりあげ、人口増加や宅地拡大が進む開発途上国の都市部において、安全な水を安定的に供給するための管路給水事業が住民の厚生水準にどのような影響を与えるかを検証している。都市部に人口が集中する「都市化」は多くの開発途上国で見られる現象であり、増加する人口に対し如何に安定的に公共サービスを提供するかが重要な政策課題となっている。そして、公共サービスを提供するためのインフラ整備が急がれており、各国政府は都市を管轄する自治体と共に、様々な国際機関や多くのドナー国からの資金支援を受けながら事業を進めている。他方、インフラが整備されたからといって計画通りに利用される保証はなく、また実際どのように利用され人々の厚生水準にどのような影響を及ぼすのかについての厳密な検証は未だに十分に行われているとは言い難い状況が続いている。なかでも都市部における管路給水事業の社会・経済効果に関する学術的な研究は限られており、本博士論文では独自に設計し収集した現地調査データを使った実証分析の結果を示すと共に有益な政策提言を行った博士論文として評価することができる。特に、既存研究と比較して新たな学術上の貢献といえるのは、具体的には以下の四点である。

第一に、既存研究では、管路給水のための配管設備だけが整備される事例研究が多く、各世帯までの個別接続はその大きなコストのためなかなか進まないのが現実である。そのため、既存研究における主要なテーマは個別接続のためのコスト負担についてであり、実際に個別接続が実現した後の効果については、ほとんど検証されていないのが実情である。また、個別接続が実現したとしても、管路給水をどのくらい利用するのか、特に飲料水として利用するのかどうかについては明らかになっていない。本研究では、個別接続を無償で提供したため約9割の人々が管路給水を利用するようになったが、飲料水として利用している世帯は約2割に留まったことを明らかにしている。そして、そうした管路給水の利用が人々の行動をどのように変え、厚生水準にどのような影響を与えたかを検証した点が大きな学術上の貢献といえる。

第二に、本研究では独自に設計した現地調査によって収集したデータを利用し「差の差」による厳密な因果的効果の推計を行っている点が大きな特徴である。なお、事業実施前のベースライン調査に先立ち事業対象地区を含む一帯の区画を悉皆調査により把握し、パイア

スが生じないよう事業実施が計画されている都市区画(介入郡)とできるだけ似ている都市区画を対照郡として選定している。そして、その後、ベースライン調査の1年後に管路給水による水道水の供給が開始されたことを確認した上でエンドライン調査を実施しており、事業の厳密な意味でのインパクト評価の実施を意図した設定となっている点は高く評価できる。なお、本研究における独自調査の家計調査の実施にあたっては本学国際協力研究科の倫理審査を受けると共に、ミャンマー国保健省でも倫理審査を受けている。本研究は、こうした公式な手続き、手順を踏んで実施した独自調査データに基づき実証分析を行っており、実際の利用率が約9割、飲料水として利用している世帯が約2割という状況を踏まえ、水の利用や飲用による自己選択バイアスに対処するために傾向スコアマッチングと傾向スコアで重みづけした回帰分析を「差の差」の手法と組み合わせて適用し、厳密な意味での因果的効果推計を行っている点が大きな学術的な貢献である。

第三に、管路給水事業がもたらした人々の行動変容を包括的に検証している点が学術上の大きな貢献といえる。管路給水による水道水の供給により、最初に水の利用パターンが変化することを示した上で、水道水の利用や飲用による人々の健康状態の改善に対する効果、更には既存の私有井戸からの地下水の水汲み上げ時間の減少による就業や就学への影響がどのようなものであったかについても検証している。そして、結果として、個別接続により自宅の敷地内で安全な水が利用できるようになったことで就業年齢の男女(19歳から60歳)および青年期の女性(14歳から18歳)の水汲み負担が大きく減少したことを示した点は特筆に値する。とはいえ、水汲み時間の減少は世帯として1日30分程度であり、従業や就学を改善するには不十分であったことも重要な政策的な含意である。

第四に、検証した様々な行動変容を効用関数と関連づけて安全な水を得るために支払っているコストの視点から(A coping cost approach)各世帯における厚生水準の変化の経済的価値をとりまとめている点が大きな学術的な貢献といえる。更に、既存研究ではこうした分析手法をクロスセクションデータとの組み合わせで適用している研究がほとんどである。本研究のようにパネルデータを使った「差の差」の分析による厳密な意味での因果的効果としての行動変容の分析結果との組み合わせで適用している研究は極めて稀であり、その学術的な価値も高い。

しかしながら、同時に、本論文にはいくつかの課題があることも指摘された。

第一に、各章の冒頭において主な研究テーマに対する記述の不十分さ、また関連する既存文献の引用の不十分さが指摘された。特に、研究テーマの重要性(例えば、第4章においては教育水準や資産水準を重要な説明変数とすることの理由、第5章では水源毎の利用目的の違いと水の利用パターンとの関係についての仮説、第6章では塩素消毒された水の供給と腹痛、嘔吐、下痢症との関係についての仮説、第7章では管路給水事業の就業、就学に与える影響についての仮説)に関する記述が稚拙であり、読者にその意図が十分に伝わらないのではないかと指摘があった。

第二に、分析方法や結果の解釈についてもいくつかの問題点が指摘された。まず、嘔吐や下痢症の減少がどのような理由で説明できるかについては必ずしも明らかになっていない。例えば、塩素消毒では対処できない下痢症の原因となる原虫が存在するといった指摘があり、本当の原因をつきとめることは困難であるものの、嘔吐や下痢症の減少の理由についての推測には正確な記述が求められた。また、就業に関する分析では就業形態の分類や家事労働の扱いについての指摘が出され、その分類方法については再考が求められた。

第三に、本研究の最も重要なファインディングである管路給水事業の経済効果についての結論として、「水道水利用のための直接コストの増加を間接コストの減少分が上回る」としているが、この結論は削減された私有井戸から地下水の汲み上げ時間の減少の経済価値をどのように評価するかによるところが大きいのではないかとの指摘があった。また、その点については、本文中においても説明がなされているが、必ずしも十分にその説明の意図が伝えられていない箇所も見受けられるのではないかとの指摘があった。

本論文は以上のような幾つかの課題を残している。しかしながら以上のような課題は、今後の研究成果の公表や研究の更なる発展の際に、これらの点を十分に意識して研究を進めることで克服することのできる課題である。加えて、既存研究との比較においても、本論文の新規性・独自性は顕著であり、本論文の意義と本論文の主要な学術的貢献をいささかも減ずるものではない。

所定の口頭試問と、以上に記した論文評価により、審査委員は、本論文の執筆者である浅岡浩章が博士（学術）の学位を授与されるのに十分な資格を有していると判断する。

令和4年7月22日

| | | | |
|------|----|-----|--------------|
| 審査委員 | 主査 | 教授 | 島村 靖治 |
| | | 教授 | 中澤 港 |
| | | 准教授 | ヴィサテップ スクサバン |